

**PERBANDINGAN TEPUNG MOCAF DENGAN PATI DAN
JENIS PATI (JAGUNG DAN KENTANG) TERHADAP
KARAKTERISTIK BISKUIT NON TERIGU**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
di Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Dewi Natalia Sirait

15.302.0101



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN TEPUNG MOCAF DENGAN PATI DAN JENIS PATI (JAGUNG DAN KENTANG) TERHADAP KARAKTERISTIK BISKUIT NON TERIGU

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
di Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Dewi Natalia Sirait

15.302.0101

Mengetahui
Koordinator Tugas Akhir

(Ira Endah Rohima, ST., M. Si.)

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN TEPUNG MOCAF DENGAN PATI DAN JENIS PATI (JAGUNG DAN KENTANG) TERHADAP KARAKTERISTIK BISKUIT NON TERIGU

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
di Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Dewi Natalia Sirait

15.302.0101



Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M. ENG.)

(Novita Indrianti., S. TP., M. Sc.)

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan tepung mocaf dengan pati dan jenis pati (jagung dan kentang) yang tepat sehingga dihasilkan karakteristik biskuit non-terigu yang sesuai SNI 01-2973-2011. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan alternatif produk biskuit non terigu, mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap penggunaan tepung terigu, dan meningkatkan nilai tambah dari mocaf, tepung kacang hijau, pati jagung, dan pati kentang.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) menggunakan pola faktorial 4×2 dengan 24 perlakuan dan 3 kali ulangan. Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari 2 faktor yaitu perbandingan tepung mocaf dan pati (faktor A) dan jenis pati (faktor B). Faktor A terdiri dari 4 taraf yaitu a_1 (3:1), a_2 (2:1), a_3 (1:1), dan a_4 (1:2), kemudian faktor B terdiri dari 2 taraf yaitu b_1 (pati jagung) dan b_2 (pati kentang).

Hasil penelitian menunjukkan formulasi terbaik yang sesuai dengan SNI 01-2973-2011 (rata-rata kadar air kurang dari 5% dan kadar protein lebih dari 5%), yaitu formulasi 4 dengan perbandingan mocaf dan pati adalah 1:2. Sedangkan pada uji hedonik dalam atribut tekstur pati jagung lebih disukai panelis.

Kata Kunci : Biskuit non-terigu, mocaf, pati



ABSTRACT

The aim of this research was to get the best ratio of mocaf flour with starch and type of starch (corn and potato) to produce non-wheat biscuits characteristic that were appropriate with SNI 01-2973-2011. The advantages of this research was provide alternative non-wheat biscuit products, reduce people's dependence on the use of wheat flour, and increase the added value of mocaf, mung bean flour, corn starch, and potato starch.

The method that used in this research was Randomized Block Design (RAK) using a 4×2 factorial pattern with 24 treatments and 3 repetition. The treatment was designed in this research consists i.e. ratio of mocaf flour and starch (factor A) and type of starch (factor B). Factor A consists of a_1 (3: 1), a_2 (2: 1), a_3 (1: 1), and a_4 (1: 2), then factor B consists of b_1 (corn starch) and b_2 (potato starch).

The result showed the best formulation that were appropriate with SNI 01-2973-2011 (average of moisture content was less than 5% and protein content more than 5%) namely formulation 4 with mocaf and starch ratio was 1:2. Whereas in the hedonic test the texture attributes of corn starch were preferred by panelists.

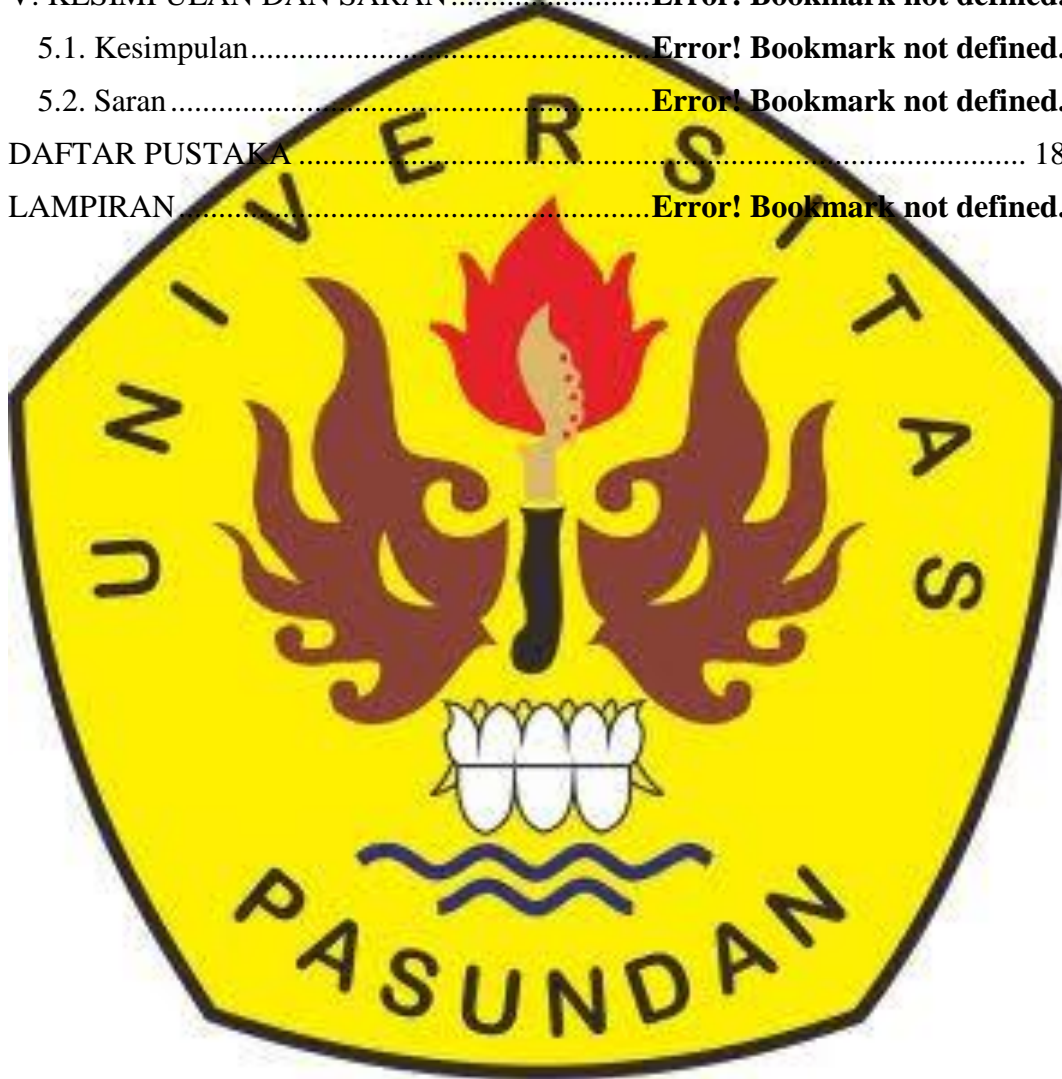
Keywords : Non-wheat biscuits, mocaf, starch



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	1
ABSTRACT.....	v
I. PENDAHULUAN	8
1.1 Latar Belakang	8
1.2 Identifikasi Masalah	10
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	10
1.4 Manfaat Penelitian.....	11
1.5 Kerangka Pemikiran.....	11
1.6 Hipotesis Penelitian	16
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	17
II. TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Biskuit	Error! Bookmark not defined.
2.2 Tepung <i>Modified Cassava Flour</i> (MOCAF)	Error! Bookmark not defined.
2.3 Pati.....	Error! Bookmark not defined.
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Bahan dan alat	Error! Bookmark not defined.
3.2 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Rancangan Perlakuan	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Rancangan Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Rancangan Analisis.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.4 Rancangan Respon	Error! Bookmark not defined.
3.3 Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Jadwal Penelitian	Error! Bookmark not defined.

IV. PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4. 1. Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
4. 1. 1 Respon Fisik	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Respon Kimia	Error! Bookmark not defined.
4. 1. 3. Respon Organoleptik	Error! Bookmark not defined.
V. KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.



I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Biskuit merupakan salah satu jenis makanan ringan yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang terbuat dari tepung terigu dengan atau tanpa adanya substitusi, minyak/ lemak dengan atau tanpa adanya bahan tambahan pangan lain yang diizinkan (SNI 01-2973; 2011). Biskuit adalah makanan yang cukup populer di kalangan masyarakat, dan praktis karena dapat dimakan kapan saja. Biskuit memiliki tekstur renyah dengan kadar air rendah sehingga memiliki daya simpan lebih lama. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan biskuit adalah tepung terigu.

Tepung terigu adalah tepung yang berasal dari bulir gandum, dimana bulir gandum tersebut tidak tumbuh di Indonesia sehingga harus diimport dari negara – negara seperti Australia, Kanada, Ukraina, dll. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2019 import gandum ke Indonesia terus meningkat sejak tahun 2015 hingga pada tahun 2017 import gandum mencapai 11.000 ton/ tahun (BPS, 2019). Tingginya jumlah import gandum di Indonesia, dapat berpengaruh terhadap ketahanan pangan sehingga mengharuskan adanya upaya untuk mengurangi jumlah penggunaan tepung terigu.

Salah satu upaya dalam mengurangi jumlah import gandum yaitu dengan mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu secara bertahap dengan

meningkatkan konsumsi dan produksi bahan pangan lokal sekaligus merupakan upaya peningkatan diversifikasi pangan. Salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah adalah dengan memanfaatkan potensi pangan lokal yaitu dari kelompok umbi-umbian misalnya singkong, ubi jalar, dan kentang (Wahid,2009). Singkong, beras, kentang, dan kedelai dibudidayakan secara komersial di Indonesia. Singkong adalah tanaman akar yang kaya akan pati dan digunakan sebagai makanan pokok di negara-negara tropis, salah satu produk dengan bahan baku singkong adalah dibuat menjadi tepung. Tepung singkong telah diteliti sebagai alternatif lokal dari tepung terigu. Salah satu produk singkong yang dapat dijadikan sebagai alternatif tepung terigu adalah MOCAF.

Pati banyak digunakan dalam makanan untuk meningkatkan penampilan, tekstur, dan stabilitas. Dalam produk bebas gluten, pati dapat dimasukkan ke dalam formula makanan untuk meningkatkan sifat-sifat dalam formulasi dan jenis produk makanan (Horstmann, 2016). Pati merupakan homopolimer glukosa yang terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin (Boediono, 2012), dimana kandungan amilosa dan amilopektin setiap jenis berbeda-beda. Pati memiliki peranan khusus dalam banyak jenis makanan karena mempengaruhi tekstur, viskositas, pembentukan gel, adhesi, daya ikat, pembentukan film, dan homogenitas produk (Carillo, 2017). Pati telah banyak digunakan sebagai bahan tambahan pangan terutama dalam sup, saus, kue kering, produk susu, sebagai pelapis, dan roti (Carillo, 2017). Salah satu sumber pati seperti jagung, kentang, tepung beras, dan singkong telah digunakan sebagai bahan pembuatan roti sorgum *gluten-free* (Kim, 2015). Menurut Kim (2015), peningkatan

pati dapat menurunkan keteguhan dan kekenyalan remah, dan peningkatan kekompakan, dan ketahanan roti sorgum.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh perbandingan tepung mocaf dengan pati dan jenis pati sehingga dihasilkan produk biskuit non-terigu dengan sifat fisikokimia dan organoleptik yang sesuai dengan SNI 01-2973-2011.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas, masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana pengaruh perbandingan tepung mocaf dengan pati (jagung dan kentang) terhadap karakteristik biskuit non-terigu.
- 2) Bagaimana pengaruh jenis pati (jagung dan kentang) terhadap karakteristik biskuit non-terigu.
- 3) Bagaimana pengaruh interaksi perbandingan tepung mocaf dengan pati (jagung dan kentang) dan jenis pati (jagung dan kentang) terhadap karakteristik biskuit non-terigu.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh perbandingan tepung mocaf dengan pati dan jenis pati (jagung dan kentang) terhadap karakteristik biskuit non-terigu.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan tepung mocaf dengan pati dan jenis pati (jagung dan kentang) yang tepat sehingga dihasilkan karakteristik biskuit non-terigu yang sesuai SNI 01-2973-2011.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1) Dapat memberikan alternatif produk biskuit non-terigu
- 2) Mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap penggunaan tepung terigu.
- 3) Meningkatkan nilai tambah dari MOCAF, pati jagung, dan pati kentang.

1.5 Kerangka Pemikiran

Modified Cassava Flour (Mocaf) adalah salah satu tepung hasil olahan ubi kayu yang difermentasi. Kandungan pati mocaf yang tinggi dapat digunakan untuk substitusi tepung terigu dalam pembuatan biskuit (Subagjo *et al*, 2007). Mocaf mengandung kadar pati tinggi yaitu sekitar 85 - 87%. Pada pembuatan biskuit pati akan mengalami proses gelatinisasi dan berpengaruh terhadap biskuit (Agustia, 2015).

Menurut Manley (1998), biskuit diklasifikasikan berdasarkan beberapa sifat, yaitu: (1) tekstur dan kekerasan; (2) perubahan bentuk akibat pemanggangan; (3) Pembentukan produk. Menurut Matz (1972), pembuatan *cookies* meliputi pencampuran I, pencampuran II, pencampuran III, pembentukan adonan, pencetakan, dan pemanggangan dengan formulasi tepung 50%, gula 14%, margarin 22%, telur 10%, *baking powder* 0,5%, garam 0,5%. Dengan waktu pemanggangan selama 10-15 menit dengan suhu 160°C. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies* terbagi dalam dua kelompok, yaitu bahan pengikat dan bahan pelembut. Bahan- bahan

yang berfungsi sebagai pengikat adalah tepung, susu, dan putih telur. Sedangkan bahan-bahan yang berfungsi sebagai pelembut adalah gula, lemak, *baking powder*, dan kuning telur.

Menurut Manley (1998), bahwa kondisi pemanggangan yang dibutuhkan bagi biskuit yang berbeda tidak akan sama karena jumlah kadar air yang harus dihilangkan tergantung pada bahan yang digunakan. Perubahan yang dapat dilihat pada adonan biskuit yang sedang dipanggang salah satunya ialah pengurangan kandungan airnya hingga 1-4%. Selama pemanggangan ini juga terjadi kehilangan kadar air dari permukaan produk oleh evaporasi yang diikuti perpindahan kelembaban kepermukaan yang terus menerus hilang ke lingkungan oven. Kadar air yang dikehendaki pada biskuit ditentukan oleh dua faktor. Nilai kadar air yang terlalu rendah menyebabkan biskuit memiliki rasa gosong dan warna yang terlalu gelap, jika kadar air terlalu tinggi maka strukturnya tidak akan menjadi renyah, dapat mengalami patah, dan perubahan flavor selama penyimpanan akan terjadi lebih cepat.

Kadar protein biskuit cenderung meningkat akibat penambahan tepung kacang hijau (Pradipta, 2015). Kadar protein tepung terigu 7 – 9%, kadar protein kacang hijau 20 – 24%, kadar protein bekatul mencapai 12 – 15,60%. Kacang hijau adalah sumber protein yang tinggi sehingga penggunaan tepung kacang hijau dalam pembuatan biskuit akan mempengaruhi kadar protein biskuit (Pradipta, 2015).

Menurut Harzau *et al* (2013), rerata kadar air pada *cookies* mengalami penurunan dengan semakin meningkatnya proporsi pati jagung yang akan meningkatkan kadar air dalam adonan. Kadar pati jagung lebih tinggi dibandingkan

dengan tepung uwi. Semakin tinggi kadar patinya maka semakin pengikat airnya. Pati merupakan senyawa yang bersifat hidrofilik. Granula pati memiliki kemampuan menyerap air yang sangat besar karena jumlah gugus hidroksilnya yang sangat besar.

Menurut Prameswari dan Teti (2013), setelah pemanggangan, *cookies* akan didinginkan terlebih dahulu. Saat pendinginan, pati akan mengalami retrogradasi. Molekul-molekul amilosa akan berikatan satu sama lain serta berikatan dengan molekul amilopektin pada bagian luar granula, sehingga kembali terbentuk butir pati yang membengkak dan menjadi semacam jaring-jaring yang membentuk mikrokristal. Proses ini menghasilkan retrogradasi yang kuat. Pada makanan ringan, retrogradasi bertujuan untuk membentuk tekstur yang renyah.

Menurut Suarni (2008), granula pati yang berukuran besar memiliki ketahanan yang lebih besar terhadap perlakuan panas dan air dibandingkan dengan granula pati yang berukuran lebih kecil. Bentuk granula pati merupakan ciri khas masing-masing pati. Pati jagung memiliki ukuran granula yang cukup besar dan tidak homogen, yaitu berkisar 1-20 μm (Suarni, 2008).

Ikatan antara amilosa dan amilopektin terhambat dan granula pati pada tepung terisolasi dari air dan mengakibatkan rusaknya keteraturan protein dan struktur pati (Ghotra *et al*, 2002). Meskipun umumnya pati dianggap tidak tergelatinisasi selama proses pemanggangan (akibat jumlah air yang terbatas), namun fase intermediet seperti pembengkakan granula maupun pelelehan pati dapat mempengaruhi karakteristik fisik produk (Chevallier *et al*, 2002) selain itu, struktur pori yang terbentuk selama pemanggangan juga mempengaruhi struktur tekstur yang dihasilkan. Udara akan

mengembang dan uap air akan terbentuk selama proses pemanggangan dan menghasilkan struktur pori yang terbuka dan menyebabkan *cookies* memiliki struktur yang baik (Pratama *et al*, 2014). Terbentuknya struktur pori ini dapat menjadi salah satu penyebab nilai kekerasan *cookies* cenderung semakin rendah dengan semakin rendahnya nilai densitas kampa dan semakin tingginya rasio pengembangan. Hal ini juga sesuai dengan Hasmadi *et al* (2010), yang menyebutkan bahwa tekstur biskuit dapat digambarkan dari densitas dan ketebalan produk berupa nilai rasio pengembangan.

Menurut penelitian Harzau (2013), rata-rata kadar air pada *cookies* mengalami penurunan dengan semakin meningkatnya proporsi pati jagung yang akan meningkatkan kadar pati dalam suatu adonan. Semakin tinggi kadar pati dalam suatu bahan maka pengikat airnya semakin tinggi. Kadar air erat kaitannya dengan kadar pati. Karbohidrat (pati) adalah salah satu komponen penting dalam menentukan besarnya nilai daya serap air. Pati merupakan senyawa yang bersifat hidrofilik. Granula pati memiliki kemampuan menyerap air yang sangat besar, oleh karena itu semakin tinggi pati maka kadar airnya semakin rendah.

Menurut Harzau (2013), daya kembang pada *cookies* cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi pati jagung dan menurunnya proporsi tepung uwi. Hal ini karena saat pengadonan, pati akan menyerap air dan memerangkap udara sehingga membentuk gelembung-gelembung udara kecil. Proses pemanasan akan menyebabkan gelatinisasi yang diawali dengan pengembangan pati, pelelehan kristalin, pelarutan pati, penyebaran, pemekaran, dan pengembangan.

Pati kentang memiliki karakteristik unik yang cocok untuk aplikasi makanan seperti kue kering. Pati kentang memiliki ukuran granula yang lebih besar dan memiliki kemampun retrogradasi yang lebih sedikit dibandingkan dengan tapioka, dan pati jagung (Damat *et al*, 2017). Retrogradasi pada komponen amilopektin akan mengakibatkan kristalisasi sehingga terjadi peningkatan kekerasan remah. Menurut Schober *et al* (2007), pati kentang memberikan kenampakan roti yang lebih baik dibanding dengan pati jagung.

Menurut Doporto (2017), secara umum kecoklatan produk biskuit yang dipanggang meningkat seiring dengan penambahan tepung ahipa. Hal ini dikaitkan dengan reaksi *maillard*. Menurut Chevallier *et al* (2000), warna permukaan kukis adalah hasil dari reaksi browning non enzimatis antara gula pereduksi dan asam amino dan karamelisasi gula. Menurut McWatters *et al* (2003), kekerasan biskuit disebabkan oleh interaksi protein dan pati dengan ikatan hidrogen selama pengembangan adonan dan pembakaran. Di sisi lain, tekstur biskuit bebas gluten disebabkan oleh gelatinisasi pati dan gula.

Menurut Doporto (2017), kadar air dan Aw dari biskuit kontrol yang hanya menggunakan pati jagung lebih rendah dibandingkan dengan biskuit yang dicampur dengan tepung ahipa atau MOCAF. Dalam uji sensorik yang dilakukan dengan membandingkan biskuit kontrol (1000 g pati jagung), dengan biskuit yang menggunakan (tepung ahipa dengan pati jagung) dengan perbandingan (1:3), serta persentase substitusi yang sama menggunakan MOCAF, dalam uji sensorik, untuk atribut rasa formulasi yang paling diterima adalah yang dibuat dari 1000 g pati jagung.

Sebaliknya, ketika mengevaluasi tekstur atribut, biskuit yang lebih diterima adalah biskuit yang dibuat dari MOCAF, untuk tekstur biskuit kontrol relatif kurang disukai karena teksturnya yang berpasir atau kurang kohesif. Dengan demikian, keterkaitan antara kerenyahan.

Kadar abu berdasarkan persyaratan SNI, yaitu maksimum 1,5%. Kelebihan kue kering berbasis tepung jagung adalah kadar serat kasarnya lebih tinggi dibanding kue dari terigu 100%. Kadar serat makanan meningkat sesuai dengan persentase substitusi tepung jagung terhadap terigu. Serat makanan sangat dibutuhkan tubuh untuk mencegah penyakit degeneratif seperti obesitas, diabetes melitus, dan penyakit kardiovaskuler (Wildman dan Modeiros, 2000 ; Joseph, 2002).

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka diduga bahwa :

- 1) Perbandingan tepung mocaf dengan pati (jagung dan kentang) berpengaruh terhadap karakteristik biskuit non-terigu.
- 2) Jenis pati (jagung dan kentang) berpengaruh terhadap karakteristik biskuit non-terigu.
- 3) Adanya pengaruh interaksi antara perbandingan tepung mocaf dengan pati (Jagung dan Kentang) dan jenis pati (Jagung dan Kentang) terhadap karakteristik biskuit non-terigu .

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu penelitian dimulai dari bulan Juli 2019 sampai dengan September dan penelitian dilakukan di Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jl. KS Tubun No.5 Cigadung, Subang.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustia, F. C., Yovita, P. S., Hesti, P. S. 2015. **Pengembangan Biskuit Mocaf-Garut Dengan Subtitusi Hati Sebagai Alternatif Biskuit Tinggi Zat Besi Untuk Balita**. Jurnal Gizi Pangan. 12(2) P:129-138.
- Aida N, Kurniati dan Gunawan S. 2012. **Pembuatan Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dengan Proses Fermentasi Menggunakan *Rhizopus oryzae* dan *Saccharomyces cerevisiae***. Seminar Nasional Teknik Kimia Soebardjo Brotohardjono XI. Surabaya. 21 Juni 2012. P: D2.1-D2.5.
- Amanu, F.N. dan H. Susanto. 2014. **Pembuatan Tepung Mocaf Di Madura (Kajian Varietas dan Lokasi Penanaman) Terhadap Mutu dan Rendemen**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2 (3) P:161-169.
- Anni, Faridah., Asmar, Y., *et al.* 2008. **Patiseri Jilid 1, 2, dan 3**. Jakarta: Depdiknas.
- AOAC. 2005. **Official Methods of Analyses Association (18th Ed)**, Association Analytical Chemist, Washington, D. C. Aplicatons, cations. Chapman and Hall Publishing , New York.
- Arsyad, M. 2016. **Pengaruh Penambahan Tepung Mocaf Terhadap Kualitas Produk Biskuit**. Jurnal Agropolitan. 3 (3) P: 52-61.
- Badan Pusat Statistika. 2015. **Produksi Kacang Hijau**. Jakarta : Badan Pusat Statistika.
- Badan Pusat Statistika. 2016. **Produksi Padi**. Jakarta: Badan Pusat Statistika.
- Badan Pusat Statistika. 2016. **Produksi Ubi Kayu**. Jakarta: Badan Pusat Statistika.
- Badan Pusat Statistika. 2017. **Produksi Jagung**. Jakarta : Badan Pusat Statistika dan Kementrian Pertanian.
- Badan Pusat Statistika. 2017. **Produksi Kentang**. Jakarta: Badan Pusat Statistika dan Direktorat Jendral Hortikultura.
- Badan Pusat Statistika. 2019. **Impor Biji Gandum dan Meslin Menurut Negara Asal Utama**. Jakarta : Badan Pusat Statistika.
- Boediono, M. 2012. **Pemisahan dan Pencirian Amilosa dan Amilopektin dari**

Dari Pati Jagung dan Pati Kentang Pada Berbagai Suhu. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Bournen, MC. 2002. **Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement.** New York (US): Academic Press.

Carillo, E. P. *et al.* 2017. **Effect of Maize Starch Substitution on Physicochemical and Sensory Attributes of Gluten-Free Cookies Produced from Nixtamalized Flour.** Journal of Food Processing. Vol (). 1-6.

Chang, Raymond. 2003. **Kimia Dasar.** Jakarta: Erlangga.

Chevallier S., Colonna P., Buleon, A. and Della Valle, G., 2000. **Physicochemical Behaviors of Sugars, Lipids, and Gluten in Short Dough and Biscuits.** Journal of Agricultural and Food Chemistry. 48, 1322-1326.

Chevallier S, Valle DG, Colonna P, Broyart B, Trystram G. 2002. **Structural and Chemical Modification Of Short Dough During Baking.** J Cereal Sci. 35(1):1-10.

Claudia, R., et al. 2015. **Pengembangan Biskuit Dari Tepung Ubi Jalar Oranye (*Ipomoea batatas L.*) Dan Tepung Jagung (*Zea mays*) Fermentasi : Kajian Pustaka.** Vol.3 No 4 P: 1589-1595.

Damat, T. A., Handjani, H., Chasanah, U., Dwisiskawardani D., 2017. **Karakteristik roti manis dari pati garut termodifikasi dengan penambahan emulsifier lesitin.** Prosiding Seminar Nasional FKPI-TPI 2017: 65-76

deMan. J. M. 1997. **Kimia Makanan.** Penerjemah Kosasih Padmawinata, Edisi Kedua. Institut Teknologi Bandung: Bandung.

Desrosier, N. W. 1998. **Teknologi Pengawetan Pangan.** Penerjemah Muchji Muljohardjo. Cetakan Pertama, Edisi Ketiga. Universitas Indonesia. Jakarta.

Dina. 2010. **Formulasi Cookies Jagung dan Pendugaan Umur Simpan Produk Dengan Pendekatan Kadar Air Kritis.** Skripsi Ilmu da Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1981. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Bhratara: Jakarta.

Doporto, C. M., Fernanda, Sacco., *et al.* 2017. **Quality and Technological Properties of Gluten-Free Biscuits Made with Pachyrhizus ahipa Flour as a Novel Ingredient**. Scientific Research Publishing V. 8 P:70-83.

Ekafitri, R., Achmat, S., Diki, NS. 2013. **Pengaruh Penggunaan Tepung Dan Puree Pisang Terhadap Karakteristik Mutu Makanan Padat Berbasis Pisang**. Penelitian Gizi dan Makanan V. 36 (2) P: 127-134.

Ekafitri, R., Rhestu, I. 2014. **Pemanfaatan Kacang-Kacangan sebagai Bahan Baku Sumber Protein Untuk Pangan Darurat**. Artikel LIPI: Subang.

Engelen, Adnan. 2018. **Analisis Kekerasan, Kadar Air, Warna Dan Sifat Sensori Pada Pembuatan Keripik Daun Kelor**. Journal of Agritech Science, Vol 2 No 1 P: 10-15.

Erika, C. 2010. **Produksi Pati Termodifikasi dari Beberapa Jenis Pati**. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan, Vol.7 No. 3 P: 130-137.

Gasperz, V. 1995. **Metode Perancangan Percobaan**, Edisi Kedua, Penerbit CV. Armico: Bandung.

Ghokra, B. S., Dyal S. D., Narine, S. S. 2002. **Lipid Shortenings**. J Food Res Int. 35(1): 1015-1048.

Gomez, K.A. dan Gomez A.A. 1995. **Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian**, Edisi Kedua. Jakarta : UI- Press, hal 13-16

Hanifa, R., Hinton, A., & Pramono, Y. B. (2013). **Kadar Protein, Kadar Kalsium dan Kesukaan Terhadap Cita Rasa Chicken Nugget Hasil Substitusi Terigu dengan Mocaf dan Penambahan Tepung Tulang Rawan**. Jurnal Pangan dan Gizi, 4 (8). 53-54.

Hartomo. A. J., M. C Widiatmoko. 1993. **Emulsi Dan Pangan Instant Berlesitin**. Andi Offset. Jogjakarta.

Haryadi. 2006. **Teknologi Pengolahan Beras**. Yogyakarta.: UGM Press.

- Harzau, H & dan Teti, E. 2013. **Karaktersitik Cokokies Umbi Inferior Uwi Putih (Kajian Proporsi Tepung Uwi: Pati Jagung Dan Penambahan Margarin)**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 1 P: 138-147.
- Hasmadi, M., Hardan, MOA., Hill, SE. 2010. **Physicochemical Properties Of Commercial Semi-Sweet Biscuit**. J Food Chem. 121(1): 1029-1038.
- Horstmann, S. W., *et al.* 2016. **Fundamental Study on the Impact of Gluten-Free Starches on the Quality of Gluten-Free Model Breads**. Article food. P: 1-12.
- Ihromi, Syirril., Marianah., Yodi, Adi, Susandi. 2018. **Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Mocaf Dalam Pembuatan Kue Kering**. Journal Homepage: jomal AGROTEK vol.5 No. 1 P: 73 – 77.
- Irmayanti, Wa. Ode., Hermanto., Nur, Asyik. 2017. **Analisis Organoleptik Dan Proksimat Biskuit Berbahan Dasar Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Dan Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L)**. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan, Vol. 2, No. 2, P. 413-424.
- Joseph, G. 2002. **Manfaat serat makanan bagi kesehatan kita**. Makalah Falsafah Sains. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 14 hlm.
- Juwitasari, Melga Mentari. 2016. **Pengukuran Perubahan Warna Pada Pencoklatan Kukis Selama Pemanggangan Dengan Kamera Digital [skripsi]**. Intitut Pertanian Bogor: Bogor.
- Kartika, B., Hastuti, P., dan Supartono, W. 1987. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Kim. Et al. 2015. **Effect of Corn, Potato, and Tapioca Starches on the Quality of Gluten-free Rice Bread**. Food Sci. Biotechnol. 24(3) : 913-919.
- Kusumawati., Widya, D, R, P. 2013. **Karakteristik Fisik Dan Kimia Edible Film Pati Jagung Yang Diikorporasi Dengan Perasan Temu Hitam**. Jurnal Pangan Dan Agroindustri, vol.1 No. 1 P: 90-100
- Manley, D. 1998. **Technology of Biscuit Crakers and Cookies**. Woodhead Publishing Limited. 3rd Edition. New York.

- Manley, D., J., R. 2000. **Technology of Biscuit, Crakers, and Cookies Third Edition**. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LCC. England.
- Manley, D. 2001. **Biscuit, Crakers and Cookie Recipes for The Industry**. Woodhead Publishing Ltd. England.
- Marissa, D. 2018. **Formulasi Cookies Jagung Dan Pendugaan Umur Simpan Produk Dengan Pendekatan Kadar Air Kritis**. Disertasi. Universitas Pertanian Bogor. Bogor.
- Martunis. 2012. **Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Kuantitas Dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola**. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, Vol (4) No.3.
- Matz, S. A. 1972. **Bakery Technology and Engineering, 3 th Edition**. Van Nostrand Reinhold. Texas.
- Maulana, A. R. 2013. **Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu Dengan Tepung Sukun Dan Suhu Dengan Waktu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Biskuit**. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- McWatters, K.H., Ouedraogo, J.B., Resurrection, A.V.A., Hung, Y.C. and Philips, R.D. (2003). **Physical and Sensory Characteristics of Sugar Cookies Containing Mixtures of Wheat, Fonio (*Digitaria exilis*) and Cowpea (*Vigna unguiculata*) Flours**. International Journal of Food Science & Technology, 38, 403-410.
- Mishra S, Rai T. 2006. **Morphology and Functional Properties Of Corn, Potato, and Tapioca Starches**. Food Hydrocolloid. 20, P: 557-566.
- Muchtadi, D. 1992. **Petunjuk laboratorium Metode Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan**. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Niken, A., Dicky, A. Y. 2013. **Isolasi Amilosa Dan Amilopektin Dari Pati Kentang**. jurnal Teknologi Kimia dan Industri, Vol.2, No.3, P: 57-62.
- Novidahlia N et al.2015. **Pembuatan Cookies Rendah Kalori**. Jurnal Agroindustri Halal ISSN 2442-3548 V. 1 N. 2 P: 155-163.

- Nugroho, A. 2007. **Kajian Metode Penentuan Umur Simpan Produk Flat Wafer Dengan Metode Akselerasi Berdasarkan Pendekatan Model Kadar Air Kritis**. Skripsi. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Pradipta, I. B. Y. V., Widya, D. R. P. 2015. **Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau Serta Substitusi Dengan Tepung Bekatul Dalam Biskuit**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 3 P:793-802.
- Prameswari, R. D., Teti, E. 2013. **Pemanfaatan Tepung Gembili (*Dioscorea Esculenta L.*) Dalam Pembuatan Cookies**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 1 No. 1 P: 115-128.
- Pratama, R. P., *et al.* 2014. **Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus Sp.*)**. Jurnal Akuatika, Vol V No. 1, hal 2-10.
- Rahman, AM. 2007. **Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan MOCAF (*Modified Cassava Flour*) Sebagai Penyalut Kacang pada Produk Kacang Salut**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahman, T., Rohmah, L., Riyanti, E. 2011. **Optimasi Proses Pembuatan Food Bar Berbasis Pisang**. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Sains, Teknologi, dan Kesehatan.
- Rahmanto, F. 1994. **Teknologi Pembuatan Keripik Simulasi dari Talas Bogor *Colocasia esculenta* (L)**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Ratnasari, Dian., Yunianta. 2015. **Pengaruh Tepung Kacang Hijau, Tepung Labu Kuning, Margarin Terhadap Fisikokimia Dan Organoleptik Biskuit**. jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.3 No 4p. 1652-1661.
- Ridal S. 2003. **Karakteristik Sifat Fisiko-kimia Tepung Dan Pati Talas (*Coloscia esculenta*) Dan Kimpul (*Xanthosoma Sp*) Dan Uji Penerimaan a-amilase Terhadap Patinya**. Skripsi Teknologi Pertanian, 1-74.
- Rosmeri, Vinsensia, Ia., Bella, Nina, Monica. 2013. **Pemanfaatan Tepun Umbi Gadung (*Dioscores Hispida Dennst*) dan Tepung MOCAF (*Modified***

Cassava Flour) Sebagai Bahan Substitusi dalam Pembuatan Mie Basah, Mie Kering, dan Mie Instan. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, Vol. 2, No. 2 P, 246-156.

Roudaut, G, *et al.* 2002. **Cripness : A Critical Review on Sensory and Material Science Approaches.** Trends Food Science an Technology. Vol. 13.: 17-227. Doi. 1016/S0924-2244(02)00139-5.

Safitri, Fadiyah., Yunianta., Indria, Purwantiningrum. 2013. **Pengaruh Penambahan Pati Termodifikasi Pada Non Dairy Creamer Terhadap Stabilitas Emulsifikasi Dan Efisiensi Sodium Caseinate.** Jurnal Pangan dan Agroindustri Bol.1 No. 1 P: 1-14

Salim,A. 2011. **Mengolah Tepung Singkong Menjadi Tepung Mocaf.** Lily Publisher: Yogyakarta.

Sari, F. K., Nurhayati, D. 2013. **Ekstraksi Pati Resisten dari Tiga Varietas Kentang Lokal yang Berpotensi Sebagai Kandidat Prebiotik.** Berkala Ilmiah PERTANIAN.1 (2) P: 38-42.

Sianturi, Daniel, Pratama., Sri, Anna. **Formulasi Flakes Tepung Komposit Pati Garut Dan Tepung Singkong Dengan Penambahan Pegangan Sebagai Pangan Fungsional Sarapan Anak Sekolah Dasar.** Jurnal Gizi dan Pangan 9(1) P:15-22.

Singh, N., Singh, J., Kaur, L., Sodhi, N.S. and Gill, B.S. 2003. **Morphological, thermal and rheological properties of starches from different botanical source.** Food Chemistry 81: 219-231.

Siregar, N. S. 2014. **KARBOHIDRAT.** Jurnal Ilmu Keolahragaan vol. 13 (2) P: 38-44.

SNI 01-2891-1992. 1992. **Cara Uji Makanan dan Minuman.** Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.

SNI 01-2973-2011. 2011. **Standar Nasional Indonesia Biskuit.** Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.

Soekarto, T. S. 1985. **Penilaian Organoleptik.** Penerbit: Bharata Karya Aksara: Jakarta.

- Stable Micro Systems. 2017. **Texture Analyzer Getting Started Guide**. Vienna court, Lammas Road, Godalming, Surrey GU71YL, UK.
- Suarni. 2008. **Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Pembuatan Kue Kering (Cookies)**. Jurnal Litbang Pertanian 28(2). P:63-71.
- Suarni, M. A., and I.U. firmansyah. 2008. **Starch characterization of several maize varieties for industrial use in Indonesia**. Paper of the Asian Regional Maize Workshop (ARMW), Makassar, 20-23 October 2008.
- Suarni. 2005. **Pengembangan Produk Kue Kering Berbasis Tepung Jagung Dalam Rangka Menunjang Agroindustri**. Prosidang Seminar Nasional Perteta, Fak. Ek. Pertanian UNPAD, TTG LIPI, P. 88-93.
- Subagjo, A. 2007. **Manajemen Pengolahan Roti dan Kue**. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Sudarmadji, 2010. **Analisis Bahan Makanan dan Pertanian**. Penerbit: Liberty: Yogyakarta.
- Sunarsi, S., *et al.* 2011. **Memfaatkan Singkong Menjadi Tepung Mocaf untuk Memperdayaan Masyarakat Sumberejo**. Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Sukoharjo: 2011.
- Suprapti, L. 2005. **Tepung Ubi Jalar**. Penerbit Kanisius: Yogyakarta.
- Suwandi. 2015. **Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2015**. Jakarta: Pusat Data Dan Informasi Pertanian.
- Syahrul. 2005. **Penggunaan Fikokoloid Hasil Ekstraksi Rumput Laut Sebagai Subtitusi Gelatin pada Es Krim**. Tesis. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Tanjung *et al.* 2015. **Biskuit Bebas Gluten Dan Bebas Kasein Bagi Penderita Autis**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 1 P. 11-22.
- Texture Analyzer Getting Started Guide. Vienna court, Lammas Road, Godalming, Surrey Gu71YL, UK, Tel : *44 1483 4278 US.
- Turisyawati R. 2011. **Pemanfaatan Tepung Suweg (Amorphopallus campanulatus) Sebagai Tepung Terigu Pada Pembuatan Cookies [skripsi]**. Semarang; Universitas Negeri Semarang.
- Viani, D, H. 2017. **Karakteristik Fisik Dan Mutu Hedonik Biskuit Hasil Subtitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Pati Koro Pedang**. Skripsi. Universitas Diponegoro: Semarang.

- Wahid, R, & Martina. 2009. **Pemanfaatan Komodita Pangan Lokal Sebagai Sumber Pangan Alternatif di Papua**. Jurnal Litbang Pertanian, 28(2): 54-62.
- Wahyu, M.A., N. Diniyah, dan H. Bambang. 2014. **Pemanfaatan Tepung Koro Pedang Sebagai Bahan Pensubstitusi Pada Pembuatan Sosis Ikan Tenggiri**. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.
- Wildman, R. E. C. and D. M. Modeiros. 2000. **Carbohydrates**. Dalam Advanced Human Nutrition . CRC Press, Boca Raton, New York. P. 66-97.
- Winarno, F. G. 1995. **Kimia Pangan dan Gizi Edisi 8**. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Wulandari, M., Erma, H. 2010. **Pengaruh Penambahan Bekatul Terhadap Kadar Protein Dan Sifat Organoleptik Biskuit**. Jurnal Pangan dan Gizi Vol 01 No. 01 P: 55-62.
- Yenrina, R. 2015. **Metode Analisa Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif**. Penerbit: Andalas University Press. Padang.
- Yunisa, A, D. Z dan Harvelly. 2013. **Kajian Konsentrasi Koji *Bacillus subtilis* dan Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Tepung Ubi Jalar yang Dimodifikasi dan Aplikasinya dalam Pembuatan Biskuit**. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan: Bandung.
- Yuriyani, Detri. 2016. **Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pati Terhadap Karakteristik Nori Cassava Leaves**. Skripsi. Universitas Pasundan: Bandung.

